



CA1
PW
-2019

31761 117096214

PONT DE LA CONFÉDÉRATION

Projet de suivi

C'est le pont le plus long jamais construit au-dessus de l'eau prise par les glaces et l'un des plus grands exploits canadiens de génie civil. Le Pont de la Confédération, qui relie l'Île-du-Prince-Édouard au Nouveau-Brunswick, est l'aboutissement d'un siècle de rêves, de plans et de travail acharné.

Le pont a été conçu pour résister aux conditions environnementales sévères du détroit de Northumberland et pour avoir une durée de vie de 100 ans, ce qui est deux fois la norme pour ce type de structure. Pour s'assurer que le but est atteint, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) a lancé une initiative unique.

Pendant les 20 prochaines années, des chercheurs étudieront le comportement à court et à long termes du pont au moyen de toutes sortes d'appareils de surveillance très perfectionnés, dont certains sont incorporés dans la structure même. Il s'agira du plus grand projet de cueillette de données du genre et de l'étude la plus complète sur la performance d'un pont. Ces données permettront d'orienter l'exploitation et l'entretien dans les années à venir. Elles seront également une occasion d'améliorer les connaissances mondiales en génie maritime et en génie des ponts; le Canada se retrouvera ainsi au premier rang dans ces domaines.

Dirigé par TPSGC, cet important projet de suivi découle d'un partenariat innovateur entre le gouvernement fédéral, les firmes d'ingénierie et les universités canadiennes.

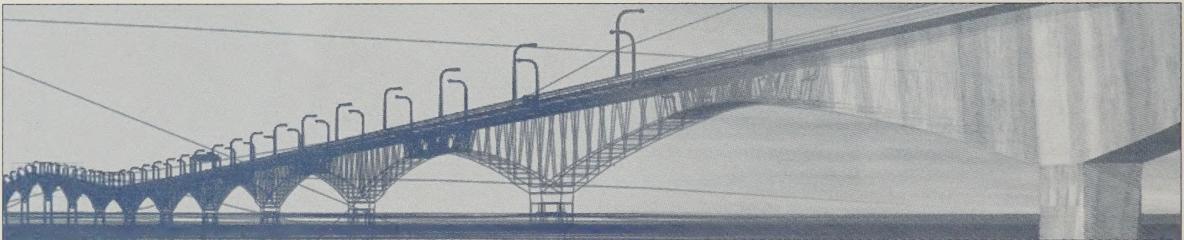


Image fournie par le Laboratoire de simulation numérique, TPSGC.

Domaines de recherche

Les scientifiques effectueront des études dans les six domaines clés suivants :

Force des glaces

- Analyse de l'interaction entre la glace et les piles du pont : chocs des glaces, forces résultant de ces chocs et résistance des structures du pont à ces forces. On élaborera aussi des techniques analytiques visant à déterminer les forces locales et globales des glaces.

Comportement du béton

- Surveillance des changements qui se produisent dans la structure avec le temps : comportement du béton, mouvement des fondations et perte de traction dans l'armature de précontrainte. Dans ce domaine, la recherche portera sur des essais en laboratoire et *in situ* sur la relaxation de l'acier, ainsi que sur le fluage et le retrait du béton sur une période de 20 ans.

Contraintes thermiques

- Surveillance des effets des contraintes thermiques (changements de température) pendant et après la construction du pont. Pendant la construction, on a utilisé des sondes pour recueillir des données sur le refroidissement du béton. D'autres détecteurs mesureront la résistance du pont aux variations quotidiennes et saisonnières de température.

Charges de circulation

- Vérification des données de circulation utilisées dans le calcul du pont et mise sur pied d'une base de données pour déterminer les tendances et l'augmentation de la circulation. La recherche contribuera au développement de modèles de charges pour des ponts à longues travées (de tels modèles n'existent pas à l'heure actuelle) et pour de futures stratégies d'exploitation.

Vibrations

- Contrôle de la résistance aux vibrations causées par le vent, la circulation, les chocs des glaces et les secousses sismiques. On étudiera des techniques d'analyse et de modélisation informatiques pour déterminer la résistance aux variations spatiales des secousses sismiques du sol et leurs effets. Cela fera progresser les connaissances de la dynamique des structures et du calcul de la résistance aux forces sismiques et aux charges de vent pour les structures à longues travées.

Corrosion

- Surveillance de la façon dont l'armature noyée dans le béton réside à la corrosion dans des conditions environnementales sévères, p. ex. brouillard salin, sel de déglaçage en hiver. Des sondes de corrosion placées dans le béton des piliers et du tablier, à différents endroits et à différentes profondeurs, permettront d'effectuer des mesures.

Méthodes de recherche

Modélisation et simulation sur ordinateur, essais en laboratoire et in situ, et corrélations des prévisions théoriques avec les données réelles.

Les instruments perfectionnés utilisés (certains ont été installés pendant la construction) comprennent plus de 500 appareils de mesure des déformations, 450 sondes thermiques, 28 panneaux de mesure des charges de glace, des sonars sous-marins et 76 capteurs de vibrations.

Retombées du projet

- protéger l'une des plus grandes réalisations du Canada en ingénierie (Le pont sera exploité par l'entreprise privée pendant 35 ans, puis passera ensuite sous responsabilité gouvernementale.)
- réduire les coûts d'exploitation et d'entretien, ce qui permettra d'épargner l'argent des contribuables
- assurer un rendement élevé et continu du pont
- aider à développer des stratégies d'exploitation, d'entretien et d'amélioration de la structure
- faire progresser les connaissances dans le domaine du génie, particulièrement dans des domaines comme la conception de ponts à longues travées et de structures au large
- assurer la formation d'un personnel hautement qualifié (par le biais d'assistantats en recherche et bourses de recherche au niveau postdoctoral)

Partenaires du projet

Les principaux commanditaires sont :

- Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
- Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada
- Strait Crossing Development Inc. (le promoteur-constructeur du projet)

L'équipe de recherche est dirigée par TPSGC et le Ottawa-Carleton Bridge Research Institute, Carleton University. Parmi ses membres, on compte des chercheurs de tout le pays.

Pour de plus amples renseignements :

Veuillez vous adresser à Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, Direction générale des services immobiliers, au (613) 941-5581.



Public Works and
Government Services
Canada

Travaux publics et
Services gouvernementaux
Canada

Canada

THE CONFEDERATION BRIDGE

Monitoring Project



It's the longest bridge ever built over ice-covered water and one of Canada's greatest engineering feats. The Confederation Bridge, linking Prince Edward Island to mainland New Brunswick, is the culmination of a century of dreams, plans and hard work.

The bridge was designed to withstand the harsh environment of Northumberland Strait and to have a service life of 100 years. That's twice the norm for structures of this kind. To ensure this goal is met, Public Works and Government Services Canada (PWGSC) has launched a unique initiative.

Over the next 20 years, researchers will study the short- and long-term performance of the bridge using a host of sophisticated monitoring devices – some of them built right into the structure. It will be the largest data-gathering project of its kind and the most comprehensive study of bridge performance ever undertaken. The information will help guide operation and maintenance in years to come. It will also add to world knowledge in bridge and marine engineering and place Canada in the forefront of these fields.

Led by PWGSC, this important monitoring project is the result of innovative partnering by the federal government, the engineering industry and Canadian universities.

Government
Publication

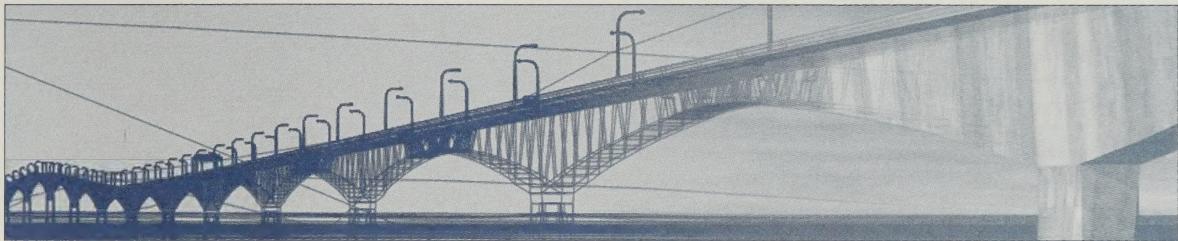


Image provided by Digital Simulation Laboratory, PWGSC.

Areas of Research

Scientists will conduct studies in the following six key areas:

Ice force

- Analyse the interaction between ice and the bridge piers – ice-floe impacts, the forces resulting from these impacts and the response of the bridge structures to these forces. They will also develop analytical techniques for determining local and global ice forces.

Performance of concrete

- Monitor changes that occur in the structure over time related to performance of the bridge concrete, movement of the foundations and loss of tension in prestressed steel reinforcements. Research in this area will include laboratory and on-site tests on the relaxation of steel, as well as creep and shrinkage of concrete over a 20-year period.

Thermal effects

- Monitor effects of thermal stress (changes in temperature) during and after bridge construction. Sensors were used during construction to gather data on cooling of the concrete. Other sensors will document the response of the bridge to daily and seasonal temperature variations.

Traffic load

- Verify the traffic data used in the design of the bridge and build up a database to determine future trends and growth in traffic. The research will contribute to the development of load models for long-span bridges (no such models currently exist) and future operational strategies.

Vibration

- Monitor vibration responses caused by wind, traffic, ice impact and earthquakes. Study the computer modelling and analysis techniques for determining such responses and the spatial variation effects of seismic ground motion. This will advance knowledge in structural dynamics and earthquake and wind-resistant design engineering for long-span structures.

Corrosion

- Monitor how well the steel reinforcements embedded in the concrete structures stand up to the corrosive effects of a harsh environment, e.g., salt spray from the water, de-icing salt on the roadway in winter. This will be measured by corrosion probes cast into the concrete, both in the pier structure and the bridge decking, at varying depths and locations.

Research Methods

These include computer modelling and simulation, field and laboratory tests, and correlation of theoretical predictions with field data.

The sophisticated instruments used (some installed during bridge construction) include more than 500 strain-measuring devices, 450 thermal sensors, 28 ice-load panels, underwater sonar equipment and 76 vibration sensors.

Benefits of the Project

- protect one of Canada's greatest engineering accomplishments (the bridge will be operated by the private sector for 35 years, after which it will become a government responsibility)
- reduce bridge operation and maintenance costs, thus saving taxpayer dollars
- ensure bridge's continued high performance
- help in the development of strategies for operating, maintaining and upgrading the structure
- advance knowledge in the engineering field – particularly in areas such as design of long-span bridges and offshore structures
- provide for the training of highly qualified professionals through research assistantships and post-doctoral research fellowships

Project Partners

The main sponsors are:

- Public Works and Government Services Canada
- Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada
- Strait Crossing Development Inc. (the private-sector developer of the bridge)

The research team is led by PWGSC and the Ottawa-Carleton Bridge Research Institute, Carleton University, and includes researchers from across Canada.

For more information:

Please contact Public Works and Government Services Canada, Real Property Services, at (613) 941-5581.

© Minister of Public Works and Government Services Canada 1997
Cat. No. P35-102/1997
ISBN 0-662-63014-9

